

## GUIDE WIRE AND ITS PRODUCTION

Publication number: JP2000000297

Publication date: 2000-01-07

Inventor: INOUE AKIHISA; CHYU TOU; SATO NOBORU; O SHINBIN; OGATA YUJI; SATO KAZUYA; KUROSAKI TAKASHI

Applicant: INOUE AKIHISA, NIPPON SOZAI KK.

Classification:

- International: A61M25/01; A61L28/00; A61M25/01; A61L28/00; (IPC1-7): A61L28/00; A61M25/01

- European:

Application number: JP19980188014 19980615

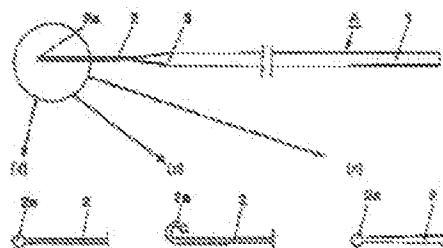
Priority number(s): JP19960188014 19960615

Report a data error here

Abstract of JP2000000297

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to constitute a guide wire with one piece of a metallic glass wire of a large diameter by forming the guide wire of the metallic glass wire which has a supercooled liquid region exhibiting a viscous fluid state between a molten state and a solid state and having the diameter of a specified value.

**SOLUTION:** The guide wire comprises a wire body portion 1 which has relatively high rigidity and flexibility, buckling resistance, on the like, and has the diameter of 200 to 2000  $\mu\text{m}$ , a fine front end portion 2 which is smaller in the diameter than the diameter of this portion, exhibits more suppleness for its low elasticity and simultaneously hardly gives rise to the breakage and fissure by bending fatigue and a tapered connecting portion 3 which lies the wire body portion 1 and the front end portion 2 and converges gradually toward the front end side. The entire part thereof comprises one piece of metallic glass. The kinds of the metallic glass to be used are multiple element alloys of an iron system, zirconium system, or the like, three or more multiple element alloys of a noble metal system, or the like. The metallic glass which has a glass transition temp. and has a converted vitrification temp. and supercooled liquid region in a prescribed range or above is used.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-297

(P2000-297A)

(40) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

特許出願番号	発明の名称	発明者	代理人
A 6 1 L 29/00		A 6 1 L 29/00	W 4 C 8 5 1
A 6 1 M 25/00		A 6 1 M 25/00	4 5 0 8

特許出願 公開日 請求項の数 11 頁 (全 11 頁)

(31) 出願番号	特願平10-160914	(71) 出願人	50112025 井上 明久 宮城県仙台市青葉区川内元支倉55番地 川内住宅11-806
(32) 出願日	平成10年6月15日(1998.6.15)	(71) 出願人	50250028 日本建材株式会社 宮城県仙台市青葉区下愛子字幕下1-1-2
		(72) 発明者	井上 明久 宮城県仙台市青葉区川内元支倉55番地 川内住宅11-806
		(73) 代理人	100082129 弁理士 森 義明

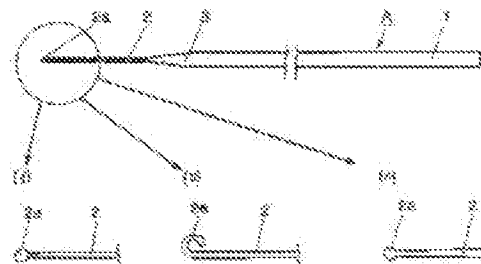
[最新頁に行く](#)

54 【発明の名称】 ガイドワイヤとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来、細径アモルファス線の引き線や、ステンレス線或いはピアノ線のような一般金属でなく、1本の太径の金属ガラス線がガイドワイヤを構成する事が出来るようにする事である。

【解決手段】 溶融状態と固相状態とで、粘性流動状態を呈する溶融金属液体領域(5)を有し、その細径が200μm〜2000μmである金属ガラス線(6)で形成されている事を特徴とする。



(3)

特開2000-297

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融状態と固体状態との間で、結晶流動状態を呈する過冷却液体領域を有し、直径が $200\mu\text{m}$ ～ $2000\mu\text{m}$ である金属ガラス膜で形成されている事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項2】  $Xa-Yb-Mc$  ( $X$ は $Fe$ 、 $Ti$ 、 $Hf$ 、 $La$ 、 $Mo$ 、 $Al$ 、 $Fe$ 、 $Co$ 、 $Ni$ 及び亜土類金属から選ばれた1以上の金属であり、 $Y$ は $Al$ 、 $Zr$ 、 $Ga$ 、 $Si$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $Zn$ 、 $Hf$ 、 $Ti$ 、 $Mo$ 、 $Ta$ 、 $Nb$ 及び亜土類金属から選ばれた1以上の金属であり、 $M$ は $Fe$ 、 $Co$ 、 $Ni$ 、 $Pd$ 、 $Ag$ 、 $Cu$ 及び亜土類金属から選ばれた1以上の金属であり、 $a=50\sim80$ 、 $b=0\sim20$ 、 $c=0\sim50$ )で示される組成を持ち、その直径が $200\mu\text{m}$ ～ $2000\mu\text{m}$ である金属ガラス膜で形成されている事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項3】  $Op-Qr-S$  ( $O$ は $Pd$ 、 $Fe$ 、 $Al$ 、 $Ag$ から選ばれた1以上の金属であり、 $Q$ は $Fe$ 、 $Co$ 、 $Ni$ 、 $Cu$ から選ばれた1以上の金属であり、 $S$ は $P$ 、 $C$ 、 $S$ から選ばれた1以上の金属であり、 $p=20\sim80$ 、 $q=0\sim80$ 、 $r=10\sim30$ )で示される組成を持ち、その直径が $200\mu\text{m}$ ～ $2000\mu\text{m}$ である金属ガラス膜で形成されている事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載のガイドワイヤにおいて、その素材がガラス遷移温度を示すものである事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載のガイドワイヤにおいて、その素材を固体状態から加熱処理させた場合に、固体状態から結晶化する際に過冷却液体領域を有する事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項6】 請求項5に記載のガイドワイヤにおいて、過冷却液体領域が、結晶化温度以下で、 $20K$ 以上の幅を有する事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかに記載のガイドワイヤにおいて、先端部分の少なくとも一部分が本体部分に比べて細径に形成されている事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項8】 請求項1～7のいずれかに記載のガイドワイヤにおいて、先端部分の少なくとも一部分が本体部分に比べて軟化部となるよう形成されている事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項9】 請求項1～8に記載のガイドワイヤにおいて、大径の本体部分と細径の先端部分との間の繋ぎ部分の断面が、先端側に向かって次第に細くなっている事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項10】 請求項1～8に記載のガイドワイヤにおいて、先端部分全体が先端側に向かって次第に細くなっている事を特徴とするガイドワイヤ。

【請求項11】 細径金属ガラスを金属ガラス膜材に成形し、粗金属ガラス膜材の成形中或いは成形後に、該金属

2

ガラス膜材の過冷却液体状態部分に熱力を与えてその断面径を減少させ、断面減少部分を先端部分とする事を特徴としたガイドワイヤの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大径の金属ガラス膜材を使用したカテーテル用のガイドワイヤに係り、更に詳しくは治療用又は検査用のカテーテルを、血管を始め他の組織内の所定位置に安全且つ迅速に挿入するためのガイドワイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】アモルファス合金が高強度、高耐食性、優れた耐疲労性、高弾性などの特性を有することが知られて以来、これらの諸特性を有効に生かした分野でアモルファス合金が応用されてきている。しかしながら、これまで見出されていた上記の特性を示す $Fe$ 、 $Co$ 、 $Ni$ 系などのアモルファス合金の固相を直接から作製する為には、約 $10^4K$ /秒以上の冷却速度が必要である為、応用材料としては、薄肉・小物形状に限られており、その最大境界厚さは薄層では約 $100\mu\text{m}$ 、最大境界径は細線では約 $100\mu\text{m}$ 、粗線では約 $300\mu\text{m}$ であった。

【0003】さて、アモルファス合金の応用分野と材料形状は密接な関係にあり、従来は主として硬質材料分野に、細線は硬質材料と塑性材料分野に、粗線ではフレック形状が硬質材料分野に使用されてきている。カテーテル用のガイドワイヤとしての用途にアモルファス膜材を用いようとするれば、剛性や柔軟性の観点から少なくとも $200\mu\text{m}$ 以上の直径を有する膜材が必要である。

【0004】そこで、酸溶から直接、丸断面の金属膜材を作製する試みはこれまでも活発に行われてきており、多くのプロセス技術が考案されてきた。丸断面の長尺膜材のアモルファス合金膜材の製造法に焦点を絞る時、その膜材の作製に成功している技術として、ガラス保護防止法（タイラー法）、酸液引出し法及び電解液中析出法があり、得られる膜材直径は、それぞれ $5\sim30\mu\text{m}$ 、 $20\sim150\mu\text{m}$ 、 $70\sim150\mu\text{m}$ の範囲にあることが報告されており、極く細いアモルファス膜材や非平衡結晶膜材を製造する技術としては一般的に酸液引出し法と電解液中析出法が用いられている。

【0005】さて、アモルファス膜材を利用したガイドワイヤの例として特開平1-66571号があるが、前述のように現時点では最大直径でも $150\mu\text{m}$ の膜材しか得られておらず、1本のアモルファス膜材でガイドワイヤを構成する事は事実上不可能であり、複数本を併り合わせて使用しなければならず、膜材直径が $150\mu\text{m}$ 以上の大膜材の開発が強く要望されていた。しかしながら、前述の電解液中析出法や酸液引出し法では、現在迄の処、以下の2つの問題点の為にアモルファス合金大膜材は得られていない。

(3)

特開2000-287

【0006】その1つは、これらの技術では直径200  $\mu\text{m}$ 以上では溶材表面の凹凸が大きくなり、均一な直径を持つ導管が得られない。これは溶接の瞬間までに時間を費やすと考えられている。他の1つは、直径が200  $\mu\text{m}$ 以上では溶材の冷却速度がアモルファス合金作製に必要な臨界冷却速度以下となり、結晶相となり、おまけで脆くなってしまうことである。第3の理由として、アモルファス合金そのものに、本発明において使用される金属ガラスの持つ「過冷却液体状態」が存在しないことである。「過冷却液体状態」については本発明の詳細な説明中で詳述する。

【0007】さて、カテーテル用ガイドワイヤに要求される性質として、以下の通りである。血管造影カテーテル用のガイドワイヤを代表例として述べれば、まず、皮膚に穿刺された導管針を介してガイドワイヤを血管内に挿入し、体外に出ている本体部分の手元操作部分を操作し、その先端部分を血管の曲がりや分岐に合わせて屈曲変形させつつ進行させ、所定の位置に到達させるようにする。

【0008】この間、挿入されたガイドワイヤと血管の内面との間に生じる挿入抵抗に打ち勝つためにガイドワイヤの本体部分で挿入部分はある程度の剛性と血管に沿って曲がらなければならないためにしなやかさを具備しておかねばならない。しかも本体部分でも血管の曲がり（大半径でも半径5mmと云うような曲率半径の極く小さい部分もある。）に沿ってしなやかに曲がって行く必要があり、屈曲剛性のみならず、柔軟性も兼ね備えていなければならない。そして、ガイドワイヤの先端部分は、導管に挿入している血管の曲がりや分岐を探りつつ血管内壁を傷つけることなく進んで行かねばならないため、そして特に体外の操作部分による操作で意のままに屈曲している方向に屈曲している蓋だけ曲がったり屈曲したりするようになっていなければならない。先端部分は特に剛性よりしなやかさが求められる。

【0009】ガイドワイヤがピアノ線やステンレス線のような一般金属の場合には導管に合わせしなやかな先端部分を屈曲させていくと、ある変形量を超えると塑性変形が生じるので、手元操作を誤ると復元不可能な変形を生じさせたり、捻り変形を生じさせる事があり、血管走行性を失って蓋だしい場合には導管の航行が不可能になる事もあった。又、これら一般金属では、ある程度の太さとする柔軟性が失われて剛性が勝り、血管を穿るおそれがある。

【0010】また、最大150  $\mu\text{m}$ 程度の細径アモルファス溶材の細径線を使用したものは、柔軟性に優れているもののたとえ樹脂コートしても剛性に乏しく、結果としてはガイドワイヤ用としては実用性に乏しいものであった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第一課題は、

従来の細径アモルファス線の捻り硬さ、ステンレス線或いはピアノ線のような一般金属でなく、1本の太径の金属ガラス線がガイドワイヤを構成する事が出来るようにする事である。

【0012】

【課題を解決するための手段】【請求項1】のガイドワイヤ(A)は、「屈曲状態と固体状態との間で、粘性流動状態を呈する過冷却液体領域(B)を有し、直径が200  $\mu\text{m}$ 〜2000  $\mu\text{m}$ である金属ガラス線(C)で形成されている」事を特徴とする。

【0013】これによれば、金属ガラスは過冷却液体領域(B)を有するので、この領域(B)における加工はガラス線(C)と同様であって非常に簡単である。そして、加工部分も臨界冷却速度以上の速度で冷却してやれば、この部分も自動的に固体金属ガラスになり、固体金属ガラス特有のしなやかさや剛性などガイドワイヤに必要な不可欠な性質を発揮する。また、太さ200  $\mu\text{m}$ 〜2000  $\mu\text{m}$ と十分に太いので、1本でガイドワイヤ(B)を形成する事が出来る。

【0014】【請求項2】のガイドワイヤ(A)は請求項1の組成を更に詳しくしたもので、「 $Xa-Yb-Mc$  (XはZr, Ti, Hf, La, Mg, Al, Fe, Co, Ni)及び希土類金属から選ばれた1以上の金属であり、YはAl, Zn, Ga, Si, B, C, Zr, Hf, Ti, Mo, Ta, Nb及び希土類金属から選ばれた1以上の金属であり、MはFe, Co, Ni, Pd, Ag, Cu及び希土類金属から選ばれた1以上の金属であり、 $a=59\sim80$ ,  $b=0\sim20$ ,  $c=0\sim50$ )で示される組成を持ち、その直径が200  $\mu\text{m}$ 〜2000  $\mu\text{m}$ である金属ガラス線(C)で形成されている」事を特徴とする。

【0015】【請求項3】のガイドワイヤ(A)は請求項2と相違し貴金属をベースとした組成の金属ガラスを使用するもので、「 $Op-Qr-S1$  (OはPd, Pt, Au, Agから選ばれた1以上の金属であり、QはFe, Co, Ni, Cuから選ばれた1以上の金属であり、SはP, C, S)から選ばれた1以上の金属であり、 $p=20\sim85$ ,  $r=0\sim80$ ,  $s=10\sim30$ )で示される組成を持ち、その直径が200  $\mu\text{m}$ 〜2000  $\mu\text{m}$ である金属ガラス線(C)で形成されている」事を特徴とする。

【0016】請求項1〜3のガイドワイヤ(A)は、いずれも金属ガラス線(C)にて形成されているもので、組成が相違するだけである。そしていずれの場合でも、X, Y, M, O, Q, Sを1種類選んだ場合で、 $a, b, c, r, s$ が0でない場合には、3元合金であり、 $b, c$ 又は $r, s$ のいずれかが0の場合には2元合金となる。そして、X, Y, M, O, Q, Sの内の少なくとも1つが、2種類以上の場合でも、 $c, r, s$ が0でない場合には、4元以上の多元合金で構成される事になる。

5

いずれの場合も、従来のアモルファス金属膜と大きく異なり、しなやかさに優れると同時に剛性、耐屈曲性にも優れており、ガイドワイヤとしての用途には最適な性質を示す。特に、真金属ベースのガイドワイヤ(A)は、生体親和性に優れており、アレルギー被害の発生に対してもソフトに作用し、アレルギーを生じさせることがないという特徴を有する。

【0017】〔請求項4〕は、本発明に係るガイドワイヤ(A)の素材となり得る条件に関し、「その素材がガラス遷移温度を示すものである」ことを特徴とする。なお、ガラス遷移温度は、ガラス転移温度あるいはガラス化温度とも呼ばれるが、本明細書ではガラス遷移温度で統一して使用する。

【0018】〔請求項5〕は、本発明に係るガイドワイヤ(A)の素材となり得る条件を更に明確化したもので、「その素材を固体状態から加熱昇温させた場合に、固体状態から結晶化する際に過冷却液体状態(B)を有する」事を特徴とする。

【0019】〔請求項6〕は、請求項5の条件を更に限定したもので、「過冷却液体状態(B)が、結晶化温度以下で、20 K以上の幅を有する」事を特徴とする。

【0020】〔請求項7〕は、ガイドワイヤ(A)の具体的形状に関し、「先端部分(C)の少なくとも一部分が本体部分(D)に比べて剛性に形成されている」事を特徴とする。このようにすることで、細い先端部分(C)が極めてしなやかになり、血管内を通過する時に血管の内壁に接触しても容易に曲むためこれを通行けるような事が無い。そして、本体部分(D)は、素材そのものの持つ十分な剛性と柔軟性並びに耐屈曲性や操作性を發揮し、ガイドワイヤ(A)としての優れた性質を示すことになる。なお、細部に形成される先端部分(C)は、先端部分(C)の一部でも良いし全体でも良い。

【0021】〔請求項8〕は、ガイドワイヤ(A)として具備すべき性質に関し、「先端部分(C)の少なくとも一部分が本体部分(D)に比べて屈折性率となるよう形成されている」事を特徴とする。ここで、屈折性率にする一つの方法として、前述のように先端部分(C)の少なくとも一部分を細くすることが挙げられるし、その他の方法でも良い。なお、屈折性率とされる部分は先端部分(C)の一部でも良いし全体でも良い。

【0022】〔請求項9〕は、ガイドワイヤ(A)の他の具体的形状で、「太径の本体部分(D)と細径の先端部分(C)との間の繋ぎ部分(E)の断面が、先端側に向かって次第に細くなっている」事を特徴とする。このようにすることで、繋ぎ部分(E)の剛性が先端方向に行くに従って次第に選択的に小さくなり、しなやかな先端部分(C)に対する操作性や血管内を通過するときの追従性が向上する。

【0023】〔請求項10〕は、ガイドワイヤ(A)の更に他の具体的形状で、「先端部分(C)全体が先端側に向

(4)

特開2009-297

6

かって次第に細くなっている」事を特徴とする。この場合は、先端部分(C)がテーパ状となっており、先端部分(C)に覆ながらでも壁を穿てる事が出来、血管内を通過させるときの操作性が向上する。

【0024】〔請求項11〕は、本発明に係るガイドワイヤ(A)の製造方法に関し、「熔融金属ガラス素材(E)を金属ガラス素材(F)に成形し、該金属ガラス素材(F)の成形中或いは成形後に、該金属ガラス素材(F)の過冷却液体状態部分(G)に張力を与えてその断面積を減少させ、断面減少部分を先端部分(C)とする」事を特徴とする。

【0025】これによれば、熔融金属ガラス素材(F)を金属ガラス素材(F)に成形する途中で、回転ロール(H)のような成形部材から出た直後のまだ粘性流動状態にある過冷却液体状態部分(G)に張力を与えると、この部分が伸びて断面積減少が生じて細くなり、この部分を先端部分(C)とする事が出来る。或いは、既に金属ガラス素材(F)に成形されたものの一部を結晶化せず過冷却液体状態を保つ箇所範囲に加熱し、この過冷却液体状態部分(G)に張力を与えてその断面積を減少させ、断面減少部分を先端部分(C)とするようにしてもよい。これにより簡単に細部の先端部分を形成する事が出来る。

【0026】

〔発明の実施の形態〕以下、本発明を図示実施例に従って順次説明する。図1、2は本発明にかかるガイドワイヤ(A)の本体部分(D)の一部を省略した正面図で、図1は比較的剛性が高く且つ柔軟性、耐屈曲性等を兼ね備え、その直径が200~2000μmの本体部分(D)と、本体部分(D)より直径が細く本体部分(D)より親和性のためによりしなやかさを發揮すると同時に屈曲疲労による断裂を招くも無い細い先端部分(C)と、前述の本体部分(D)及び先端部分(C)とを結び、先端側に向かって次第に細くなるテーパ状の繋ぎ部分(E)とで構成され、その全体が、本発明の金属ガラスで構成されている。その先端(C)は、ストレートであってもよいが、(C)に示すように湾曲にしてもよいし、(C)に示すようにカール型又はJ型にしてもよいし、更に(C)のように先端部分(C)全体が先端(C)に向かって次第に細くテーパ状に形成されるものでもよい。一般的にはJ型が採用されている。

【0027】図2は、ガイドワイヤ(A)の他の例で、心材(C)とカバークォイルスプリング材(D)とで構成されている場合【(C)(D)】と、カバークォイルスプリング材(D)に樹脂コート(E)が付されている場合【(C)(D)(E)】とがある。この場合、少なくとも心材(C)が本発明の大径金属ガラス素材で形成されている。勿論、カバークォイルスプリング材(D)も細径の金属ガラス素材で形成する事が出来る。この時、心材(C)の両端は、カバークォイルスプリング材(D)を止めるために半球状の頭部(2a)(2b)が形成されている。

【0028】又、前述の図1のガイドワイヤ(A)及び図2の心材(C)の先端部分(C)は、いずれも繋ぎ部分(E)か

20

20

20

40

50

[w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84](http://w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84)

[w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84](http://w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84)

[w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84](http://w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84)

[w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84](http://w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84)

[w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84](http://w4.ipdl.inpit.go.jp/NSAPITMP/web84)

0071206010429345109.gif

0071206010429345109.gif

0071206010429345109.gif

0071206010429345109.gif

0071206010429345109.gif

0071206010429345109.gif

0071206010429345109.gif

さった凹部(7)の形状は円となり、得られる金属ガラス膜材(6)の断面形状は四角のものが得られる。

【0043】回転ロール(8)の内側の材質は、強度を確保するために一般的には工具鋼を焼き入れあるいはハードクロムメッキしたものを使用するが、高伝導性を考慮すれば、銅製が好ましい。本発明に適用される回転ロール(8)の材質は、銅製の場合は、直径150mm以上で、金属ガラス化可能な大きさの直径差適用可能であるが、現状では金属ガラスの方からの銅製で直径5mm程度までは適用可能である。

【0044】本発明に使用される回転ロール(8)の直径は、小さいほど好ましく、最大で直径100mm、ノズル(5)の先端から回転ロール(8)の中心(9)の中心線(1)迄の距離(10)は40mmである。直径50mmの場合、距離(10)は20mm、直径10mmの場合は、距離(10)は4mmで、《直径10mm、距離(10)4mm》の場合が本発明例では好ましい寸法である。

【0045】増幅(11)は凹部に細くなったノズル(5)を有する石英製の筒で、昇降可能となっている。増幅(11)の周囲には高周波加熱コイル(12)が配設されており、増幅(11)に収納された溶融状態の金属ガラスを加熱するようになっている。ノズル(5)の内径は軟する金属ガラス膜材(6)の太さ（例えば、凹部(7)の幅）に合わせて形成されるもので、150μm～5mm程度まで形成される。肉厚も適度のものが使用されるが一般的には1mm程度のものが使用される。ただし、ノズル(5)の先端は出来るだけ凹部(7)に近づけたいので、熱に耐えられる範囲で薄く且つ細く作られる。

【0046】冷却ブロック(13)の直下には引きドラム(14)が配設されており、引き出された金属ガラス膜材(6)を巻取るようになっている。

【0047】そして、上部に保持されている増幅(11)内に溶融状態の金属ガラス原料を導入し、高周波加熱コイル(12)を印加して溶融加熱によって金属ガラス原料を加熱する。（勿論、他の方法で加熱してもよい）然る後、増幅(11)を下げて回転ロール(8)の対向部は(2)近傍までノズル(5)を近接させ、増幅(11)を加压して凹部(7)に向けて金属ガラス溶融体(4)を突出させる。

【0048】この時、ノズル(5)の出口での金属ガラスの溶融温度は、融解温度( $T_m$ )（例えば、融解温度( $T_m$ ) $\pm 200^\circ\text{C}$ ）に保たれる。通常は溶融温度( $T_m$ )以上であるが、本発明の場合はノズル(5)からの距離(10)が短いので、溶融温度( $T_m$ ) $\pm 30^\circ\text{C}$ 程度で足る場合がある。ただし、溶融温度( $T_m$ )以下となっても、この発明で使用される金属ガラスは過冷状態となるので、ノズル(5)からの突出が妨げられる事はない。

【0049】ノズル(5)から突出した金属ガラスは、粘性流動状態あるいは液状の膜材(6)となって凹部(7)方向に冷却されつつ流下して行く。流下する金属ガラスの溶融体(4)は過冷状態（粘性流動を示す半融状態）で回転ロ

(5)

特開2006-267

10

ール(8)の(9)に接触し、出来るだけ外部からの衝撃抵抗あるいは振動力を受けない状態で回転ロール(8)の凹部(7)にて膜状に成形される。

15

【0048】そして、回転ロール(8)の(9)に接触した瞬間に粘性流動を促すあるいは液状の金属ガラス膜材(6)は冷却され、短時間に結晶化状態を過ぎ、回転ロール(8)の(9)を通過した後、領域(5)《即ち、一般的には対向部(2)から0.1mm～2.0mm位の範囲である》の範囲内で金属ガラス状に凝固する。領域(5)の範囲では、粘度の非常に高い状態であり、領域(5)を越えたところでガラス化して凝固する。この点が発明の特長点である。

20

【0049】ここで、衝撃を与える事なく領域(5)の範囲で金属ガラスに凝固してしまいう範囲で金属ガラス膜材(6)に張力を与えるとその部分が伸び、断面が減少する。従ってこの部分が先端部分(2)となる。その後張力を徐々に解除すると、断面が次第に太くなり、テーパ部(3)を構成する事になる。張力が完全に解除されると本来の太さで金属ガラス膜材(6)が引き出され、此の部分が本発明(1)となる。

【0050】なお、ここでは回転ロール(8)の(9)は冷却ブロック(13)内に配設されているので、回転ロール(8)の(9)に伝わった熱は、表面から冷却ブロック(13)の側面から、表面から冷却される事になる。また、回転ロール(8)の(9)と冷却ブロック(13)との接触はカーボンや窒化ボロンなどの潤滑材(15)を介して行われる。

30

【0051】次に、金属ガラス膜材(6)からガイドワイヤ(16)を製造する方法について説明する。第1の方法は既に金属ガラス膜材(6)に成形されたものの一部を結晶化せず過冷状態状態を保つ温度範囲に加熱し、この過冷状態状態部分(5)に張力を与えてその断面を減少させ、断面減少部分を先端部分(2)とするものである。

【0052】他の方法としては、溶融金属ガラス原料(4)を金属ガラス膜材(6)に成形する途中で、回転ロール(8)の(9)のような成形部材から出た直後に金属ガラス膜材(6)を巻き取っている引き取りドラム(14)を冷却ブロック(13)から離隔させてまだ粘性流動状態にある過冷状態状態部分(5)に張力を与え、この部分(5)を伸ばす。この部分(5)が伸びると前記加熱断面減少が生じて細くなり、この部分を先端部分(2)とする事が出来る。

40

【0053】この金属の特性は、ガラスに似た性質を有するため、過冷状態状態部分(5)に張力を与えると半融状態で脆性に伸び、変形又は冷却にてこれを過冷状態速度以上で冷却する事により固相金属ガラスに換する事が出来る。

50

【実施例】金属ガラスとして、 $Zr_{0.4}Al_{0.1}Ni_{0.5}Cu_{0.9}$ 合金を1300Kで溶融し、図1の製造装置を利用して太径金属ガラス膜材を形成した。ノズルの設置高は750Kで、溶融合金のガラス遷移温度( $T_g$ )=651Kよりやや高い温度であった。ノズルから回転ロール（直径

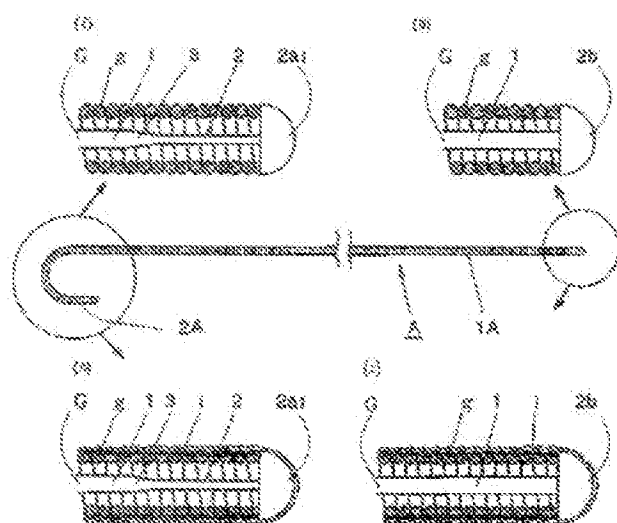




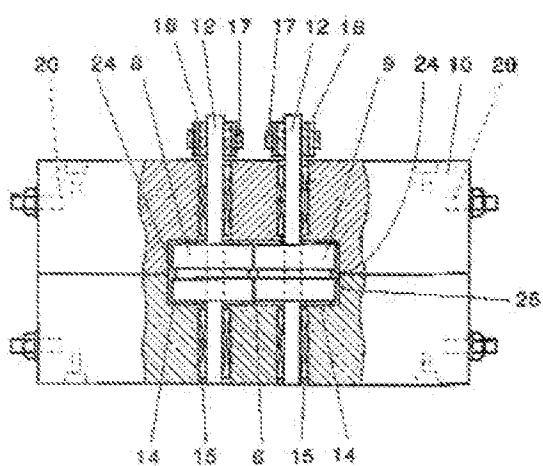
(2)

特開2000-297

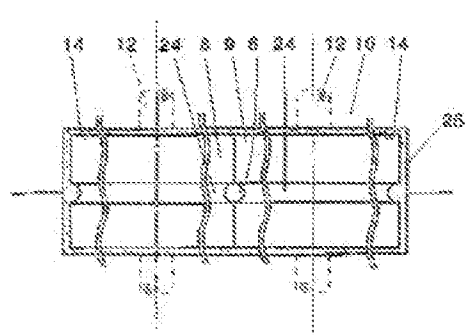
【図2】



【図4】



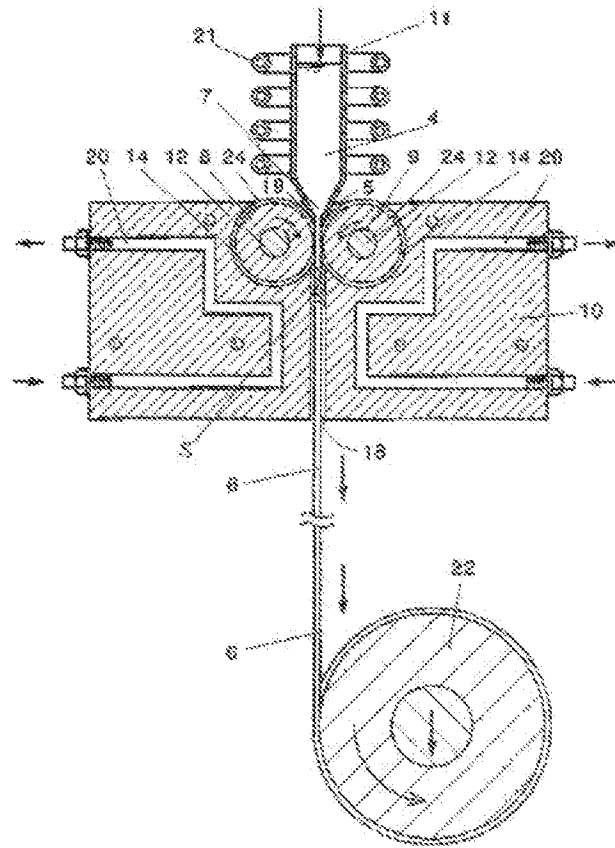
【図5】



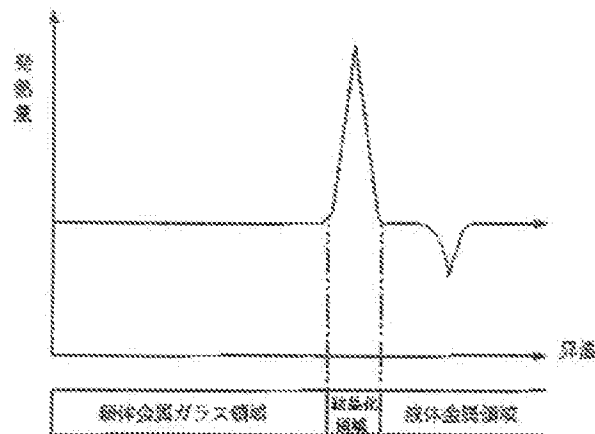
(2)

特開2006-297

【図5】



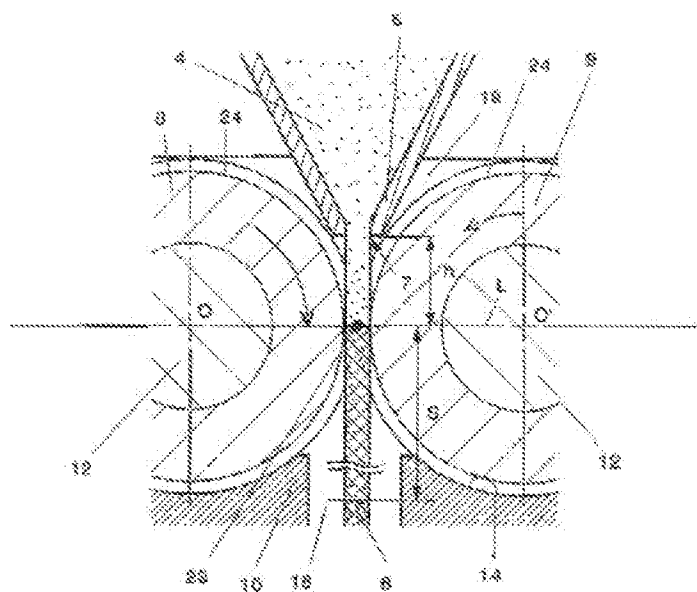
【図8】



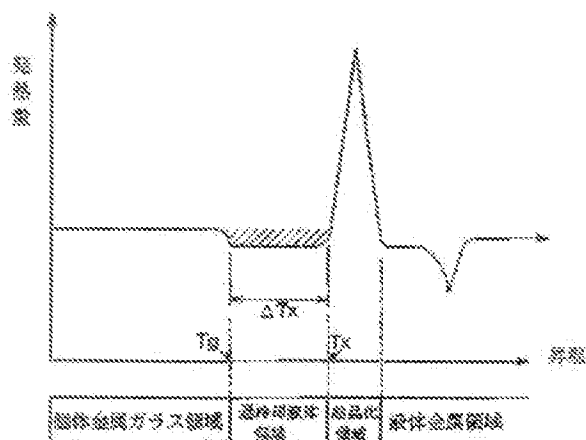
(10)

特開2000-287

【図6】



【図7】



【手続補正番】

【補出日】平成10年6月23日（1998. 6. 23）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るガイドワイヤの第1実施例の正面図

図

【図2】本発明に係るガイドワイヤの第2実施例の正面図

図

(1)

特開2006-297

- 【図3】本発明の金属ガラス素材製作装置概略の正面図 \* (3) 一壁き部分  
 【図4】図3の平面図 (4) 一金属ガラス窓部  
 【図5】図4の回転ロール部号の拡大平面図 (5) 一ノズル  
 【図6】図5の回転ロール部号の拡大断面図 (6) 一金属ガラス素材  
 【図7】本発明に使用される金属ガラスの昇温時の相変化を示すグラフ (7) 一ノズルの出口  
 【図8】従来の使用されるアモルファスの昇温時の相変化を示すグラフ (8) 一回転ロール  
 【図9】図8の回転ロール部号の拡大断面図 (9) 一回転ロール  
 【図10】図9の回転ロール部号の拡大断面図 (10) 一冷却ブロック  
 【図11】図10の回転ロール部号の拡大断面図 (11) 一相変  
 【図12】図11の回転ロール部号の拡大断面図 (12) 一回転軸  
 【図13】図12の回転ロール部号の拡大断面図 (13) 一冷却流路孔

\*

フロントページの続き

- (72)発明者 藤 勇  
 宮城県仙台市太白区金剛沢3丁目17番30号  
 (72)発明者 佐藤 昇  
 宮城県仙台市青葉区下愛子字森下1-2  
 日本素材株式会社内  
 (72)発明者 王 新強  
 宮城県仙台市青葉区下愛子字森下1-2  
 日本素材株式会社内  
 (72)発明者 堀形 誠二  
 宮城県仙台市青葉区下愛子字森下1-2  
 日本素材株式会社内  
 (72)発明者 佐藤 裕世  
 宮城県仙台市青葉区下愛子字森下1-2  
 日本素材株式会社内  
 (72)発明者 黒田 敬  
 宮城県仙台市青葉区下愛子字森下1-2  
 日本素材株式会社内  
 Pターム(参考) 4C081 ACD6 BA13 BB07 BB08 CG01  
 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07  
 CG08 EA04 DB01 DC12 EA03  
 EA04